



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 189 113** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **H 04 B 7/185**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 99116043/09, 19.11.1997
(24) Дата начала действия патента: 19.11.1997
(30) Приоритет: 20.12.1996 US 08/770,259
(46) Дата публикации: 10.09.2002
(56) Ссылки: US 5570369 A, 29.10.1996. GB 2290399 A, 20.12.1995. WO 87/05458 A1, 11.09.1987. WO 95/31047 A1, 16.11.1995. US 4849750 A, 18.07.1989. EP 347355 A1, 20.12.1989. US 5381133 A, 10.01.1995. WO 90/06634 A1, 14.06.1990. EP 655872 A1, 31.05.1995. US 5428668 A, 27.06.1995. SU 1524188, 23.11.1989.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 20.07.1999
(86) Заявка РСТ: US 97/21122 (19.11.1997)
(87) Публикация РСТ: WO 98/28931 (02.07.1998)
(98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", Е.И.Емельянову

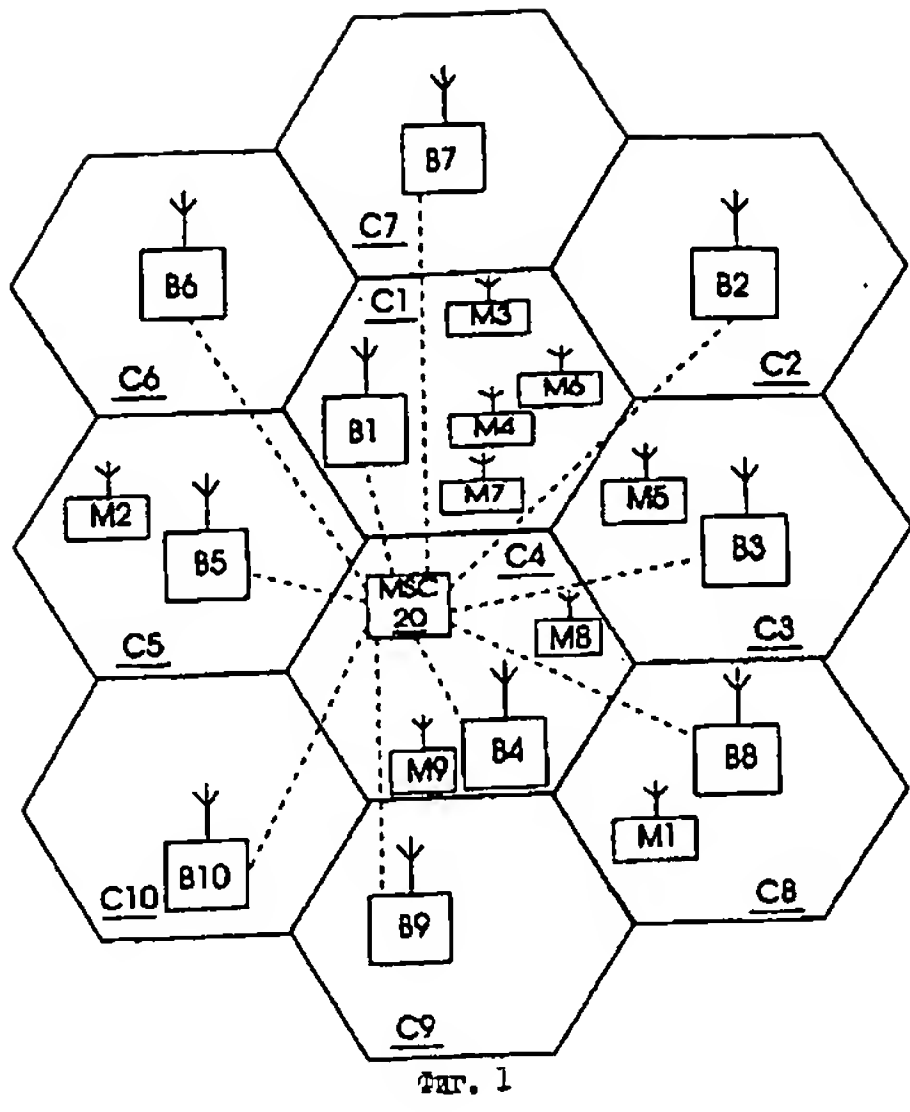
(71) Заявитель: ЭРИКССОН ИНК. (US)
(72) Изобретатель: МЭССИНГИЛЛ Ларри Вилльям (US), РЕЙНХОЛД Стэн Л. (US), ВЕЙСС Ричард Э. (US), СОЛВЕ Торбьерн Вилсон (US)
(73) Патентообладатель: ЭРИКССОН ИНК. (US)
(74) Патентный поверенный: Емельянов Евгений Иванович

(54) СПОСОБЫ И СИСТЕМЫ ДЛЯ РАБОТЫ СОТОВЫХ МОБИЛЬНЫХ ТЕРМИНАЛОВ С ПОНИЖЕННЫМ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ

(57) Способ и устройство для уменьшения энергопотребления в мобильном терминале, имеющем приемник для приема мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, распределенного по множеству временных интервалов, посредством приема первого субнабора из множества временных интервалов, с тем, чтобы принимать первую часть мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, соответствующую первому субнабору из множества временных интервалов. Затем мобильный терминал из первой части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением определяет, необходимо ли этому

мобильному терминалу принимать дополнительные временные интервалы мультиплексированного сообщения с временным уплотнением. Мобильный терминал принимает второй субнабор из множества временных интервалов, если мобильный терминал определяет из первой части, что данный мобильный терминал должен принимать дополнительные части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением. Эта первая часть сообщения декодируется предпочтительно независимо от остальной части сообщения. Технический результат - повышенное сохранение энергии в мобильном терминале. 3 с. и 18 з.п. ф-лы, 9 ил.

RU 2189113 C2



RU 2189113 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 189 113** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **H 04 B 7/185**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99116043/09, 19.11.1997
(24) Effective date for property rights: 19.11.1997
(30) Priority: 20.12.1996 US 08/770,259
(46) Date of publication: 10.09.2002
(85) Commencement of national phase: 20.07.1999
(86) PCT application:
US 97/21122 (19.11.1997)
(87) PCT publication:
WO 98/28931 (02.07.1998)
(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", E.I.Emel'janovu

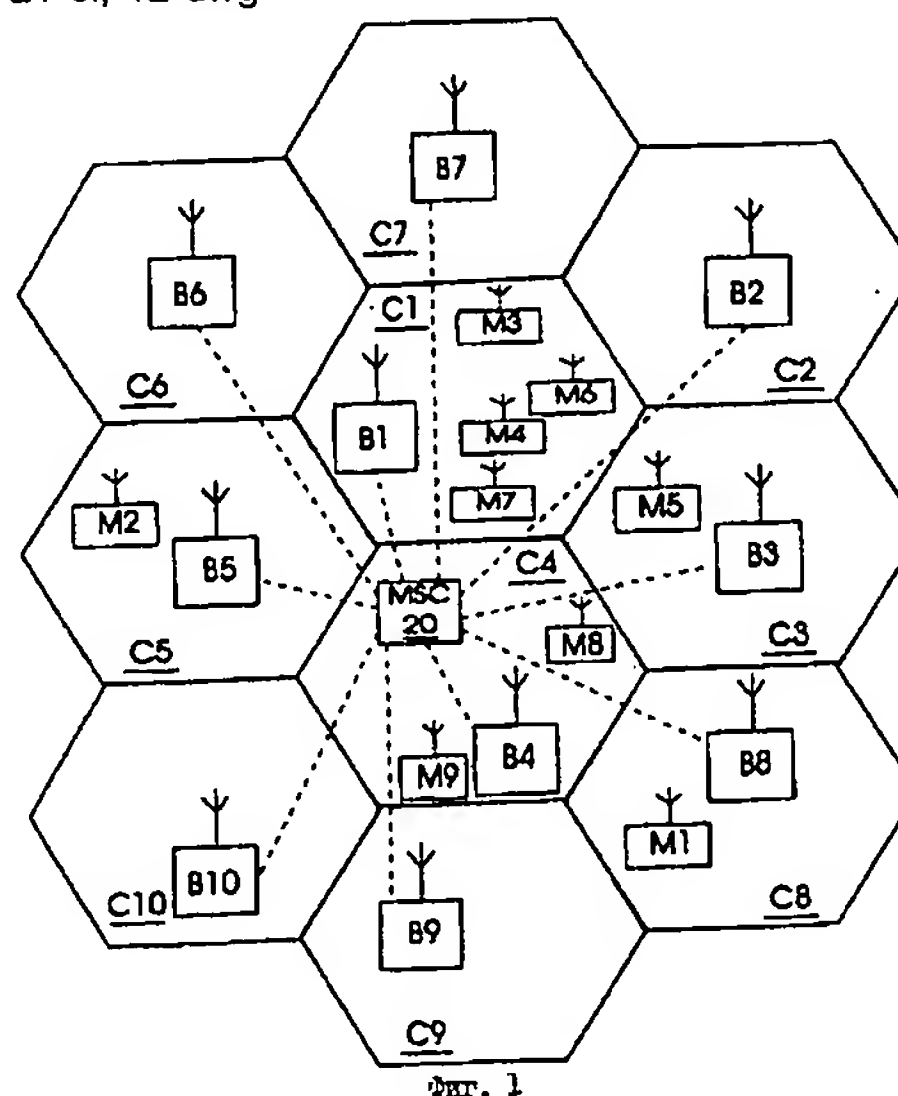
(71) Applicant:
EhRIKSSON INK. (US)
(72) Inventor: MEhSSINGILL Larri Vill'jam (US),
REJNKhold Stehn L. (US), VEJSS Richard Eh.
(US), SOLVE Torb'ern Vilson (US)
(73) Proprietor:
EhRIKSSON INK. (US)
(74) Representative:
Emel'janov Evgenij Ivanovich

(54) **METHOD AND SYSTEM FOR OPERATING MOBILE TERMINALS AT REDUCED POWER REQUIREMENT**

(57) Abstract:

FIELD: communications engineering.
SUBSTANCE: method and system are designed to reduce power requirement of mobile terminal that has receiver for time-division multiplexed message distributed among plurality of time intervals by receiving first subset out of plurality of time intervals so as to receive first part of time-division multiplexed message corresponding to first subset out of plurality of time intervals. Then mobile terminal finds out from first part of time-division multiplexed message if this mobile terminal has to receive additional time intervals of time-division multiplexed message. Mobile terminal receives second subset out of plurality of time intervals in case mobile terminal has found out from first part that this mobile terminal has to receive additional parts of time-division multiplexed message. This first part of message is decoded preferably independently of remaining part of message. EFFECT: enhanced energy saving in mobile terminal.

21 cl, 12 dwg



RU 2 189 113 C2

RU 2 189 113 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Данное изобретение относится к системам связи и, в частности, к системам связи, использующим глобальную сотовую сеть.

Предшествующий уровень техники

Общедоступные сотовые сети (общедоступные наземные мобильные сети) обычно используются для обеспечения передачи речи и данных для множества абонентов. Например, по всему миру были развернуты аналоговые сотовые радиотелефонные системы, к примеру AMPS (Американская усовершенствованная мобильная телефонная система), ETACS, MMT (Северная мобильная телефонная система)-450 и NMT-900. В последнее время были внедрены цифровые сотовые радиотелефонные системы, такие как IS-54B в Северной Америке и общеевропейская система GSM (Глобальная система мобильной связи). Эти и другие системы описаны, например, в книге под заголовком "Сотовые радиосистемы" Balston и др., опубликованной издательством Artech House, Norwood, MA., 1993.

В традиционных аналоговых радиотелефонных системах для создания каналов связи обычно используется система, определяемая как множественный доступ с частотным разделением каналов (МДЧР). Как хорошо известно специалистам в данной области техники, на практике модулированные сигналы радиотелефонной связи обычно передаются по заранее заданным полосам частот в спектре несущих частот. Эти дискретные полосы частот служат в качестве каналов, по которым сотовые радиотелефоны осуществляют связь с сотой через базовую станцию или спутник, обслуживающий эту соту. В США, например, федеральные власти выделили для сотовой связи блок частотного спектра УВЧ (ультравысокие частоты), который дополнительно разделен на пары узких частотных полос, - система, названная EIA-553 или IS-19B. В результате сдвоенного расположения частот каналы объединяются в пары, где частоты передачи и приема в каждой паре сдвинуты на 45 МГц. В настоящее время в США имеется 832 радиоканала шириной 30 кГц, выделенных для мобильной сотовой связи.

По мере роста количества абонентов возникает ряд проблем, связанных с ограничениями на количество доступных частотных полос. Возрастание количества абонентов в сотовой радиотелефонной системе обычно требует более эффективного использования имеющегося ограниченного частотного спектра, для того чтобы обеспечить большее суммарное число каналов при поддержании при этом должного качества связи. Эта проблема усложняется тем, что абоненты в системе могут быть неравномерно распределены по сотам. Для конкретных сот, чтобы справиться с потенциально более высокой плотностью местных абонентов в любой заданный момент времени, может понадобиться большее количество каналов. Например, сота в городском районе предположительно может содержать в некоторый момент времени сотни или тысячи абонентов, что быстро исчерпает количество частотных полос,

доступных в данной соте.

По этим причинам в известных сотовых системах для увеличения потенциальной пропускной способности каналов в каждой соте и повышения эффективности использования спектра применяется многократное использование частот. Многократное использование частот включает распределение частотных полос для каждой соты, причем соты, использующие одни и те же частоты, географически отделены друг от друга, что позволяет радиотелефонам в разных сотах одновременно использовать одну и ту же частоту, не вызывая взаимных помех. При таком подходе система, имеющая лишь несколько сотен частотных полос, может обслуживать многие тысячи абонентов.

Другим способом, который может дополнительно увеличить пропускную способность каналов и эффективность использования спектра, является множественный доступ с временным разделением каналов (МДВР). Система МДВР может быть реализована путем разделения частотных полос, используемых в известных системах МДЧР, на последовательные временные интервалы. Хотя связь на частотных полосах обычно осуществляется по общему кадру МДВР, который включает в себя множество временных интервалов, передачи на каждой частотной полосе могут вестись в соответствии с уникальным кадром МДВР и с уникальными для данной полосы временными интервалами. Примерами систем, где используется МДВР, является двойной аналого-цифровой стандарт IS-54B, используемый в США, где каждая исходная частотная полоса из EIA-553 разделена на 3 временных интервала, и европейский стандарт GSM, где каждая частотная полоса разделена на 8 временных интервалов. В этих системах МДВР каждый пользователь осуществляет связь с базовой станцией, используя пакеты цифровых данных, передаваемых в течение временных интервалов, выделенных пользователю.

Канал в системе МДВР обычно включает в себя один или более временных интервалов на одной или более частотных полос. Как было описано выше, каналы графика используются для передачи речи, данных или другой информации между пользователями, например между мобильным терминалом, таким как радиотелефон, и базовой станцией сети. В этом случае каждый канал графика образует одно направление дуплексной линии связи, установленной системой от одного пользователя к другому. Обычно каналы графика распределяются системой динамически, там и тогда, где и когда это необходимо. Вдобавок, такие системы как европейская система GSM, могут выполнять "перескок частоты" каналов графиков, то есть произвольно переключить частотную полосу, на которой передается конкретный канал графика. Перескок частоты уменьшает вероятность возникновения взаимных помех между каналами, использующими разнесение источников помех и усреднение для повышения качества передачи в целом.

В патентной заявке Великобритании 2290399 обсуждается способ работы радиосистемы, имеющей передающий блок и приемный блок. В передающем блоке по меньшей мере часть адреса передается

повторно в течение заранее заданного интервала времени (T_w), за которым следует сообщение. Приемный блок по истечении периода времени в ждущем режиме, не превышающего заранее заданный период (T_w), переключается из пассивного режима с низким потреблением энергии в режим приема. В режиме приема принимается информация об адресе, которая поразрядно сравнивается с заранее заданным адресом, хранящимся в приемном блоке. Однако описанная здесь система относится к пейджинговым системам, а не к системе МДВР, использующей множество временных интервалов, таких как те, которые применяются в сотовых сетях МДВР.

Обычно в выделенных каналах управления, передаваемых в соте, содержатся каналы прямого управления, которые используются для трансляции управляющей информации в соте глобальной сотовой системы на радиотелефоны, которые могут искать доступ к сети. Транслируемая по каналу прямого управления управляющая информация может включать такие элементы, как идентификатор соты, соответствующий сетевой идентификатор, информацию о системной синхронизации и другую информацию, необходимую для доступа с радиотелефона к глобальной сотовой сети.

Каналы прямого управления, такие как широкополосный канал управления (ШКУ) стандарта GSM, обычно передаются по выделенной полосе частот в каждой соте. Радиотелефон, пытающийся получить доступ к системе, обычно "прослушивает" канал управления в режиме ожидания и не синхронизирован с базовой станцией или спутником, пока не захватит канал управления базовой станции или спутника. Для того чтобы предотвратить чрезмерные взаимные помехи между каналами управления в соседних сотах, обычно применяется многократное использование частоты, причем в соседних сотах используются разные выделенные частотные полосы для канала управления в соответствии с шаблоном многократного использования частоты, что гарантирует минимальное разнесение сот с общими каналами. Перескок частоты, который может позволить более частое многократное использование частотных полос каналов управления, обычно не применяется, поскольку несинхронизированному радиотелефону обычно трудно захватить канал управления после перескока частоты из-за отсутствия опорной точки для используемой последовательности перескока частоты.

Поскольку мобильный терминал должен "прослушивать" канал управления, даже когда он не используется для связи, мобильный терминал должен расходовать энергию. Следовательно, рациональное использование энергии является весьма важным для повышения долговечности батареи или подзаряжаемого источника питания в мобильном терминале. Таким образом, многие мобильные терминалы, когда они не посылают или не принимают вызов, входят в "режим сна". Однако, в режиме сна мобильный терминал должен еще и непрерывно контролировать пейджинговый канал, чтобы не пропустить входящий вызов. Чтобы добиться максимальной

эффективности режима сна, мобильная станция при обработке приема должна быть способна как можно раньше обнаружить, относятся ли принимаемые сообщения к ней либо нет, с тем чтобы избежать как можно большего числа шагов обработки сигнала. Если обнаружено сообщение, не относящееся к данной мобильной станции, она может немедленно вернуться в режим сна. Для оценки возможного энергосбережения от раннего обнаружения пейджинговых сообщений, не относящихся к данной мобильной станции, рассмотрим типовой пейджинговый канал, в котором пейджинговое сообщение посылается один раз в секунду. Это означает, что каждый день на мобильный терминал посылается $60 \cdot 60 \cdot 24 = 86400$ пейджинговых сообщений. Если к примеру, к данной мобильной станции относится только 1% этих сообщений, то такая станция может избежать обработки 99% пейджинговых сообщений, если она будет иметь возможность определять сообщения, которые к ней не относятся. Таким образом, мобильный терминал может большую часть времени приема сообщений находиться в режиме сна, что весьма эффективно.

Однако в настоящее время, для того чтобы определить, относится ли сообщение к данному терминалу, необходимо принимать все сообщение в целом, а затем его обрабатывать, по меньшей мере частично. Если данное сообщение к мобильному терминалу не относится, то процесс его приема потребует от терминала тратить энергию без всякой необходимости. Соответственно, исходя из вышесказанного, существует потребность в дополнительных разработках в области рационального использования энергии в мобильных терминалах.

Сущность изобретения

Исходя из вышесказанного, целью настоящего изобретения является обеспечение повышенного сохранения энергии в мобильном терминале.

Еще одной целью настоящего изобретения является обеспечение пониженного энергопотребления без увеличения задержки приема сообщений.

В свете вышеуказанных целей в настоящем изобретении уменьшение энергопотребления в мобильном терминале, имеющем приемник для приема мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, распределенного на множестве временных интервалов, обеспечивается путем приема первого субнабора из множества временных интервалов с тем, чтобы принять первую часть мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, соответствующую первому субнабору из множества временных интервалов. Затем мобильный терминал исходя из первой части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением определяет, необходимо ли мобильному терминалу принимать дополнительные временные интервалы мультиплексированного сообщения с временным уплотнением. Мобильный терминал принимает второй субнабор из множества временных интервалов с тем, чтобы принять вторую часть мультиплексированного сообщения с

временным уплотнением, если мобильный терминал определяет из первой части, что он должен принимать дополнительные части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением. Следовательно, предпочтительно, чтобы первая часть сообщения декодировалась независимо от остальной части сообщения.

В одном варианте настоящего изобретения адрес связывается с мобильным терминалом, а мультиплексированное сообщение с временным уплотнением содержит адрес, определяющий назначенный получатель сообщения. В таком варианте мобильный терминал из первой части сообщения может определить, адресовано ли мультиплексированное сообщение с временным уплотнением на мобильный терминал, имеющий адрес, находящийся в диапазоне адресов, который включает данный мобильный терминал и принимает дополнительные временные интервалы, только если адрес мобильного терминала находится в указанном диапазоне адресов.

Как вариант, если идентификатор мобильного блока содержит множество бит, первая часть мультиплексированного сообщения с временным уплотнением может содержать субнабор из множества бит идентификатора мобильного блока назначенного получателя сообщения. Затем мобильный терминал может определить, идентичен ли субнабор из множества бит, содержащихся в первой части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, соответствующему субнабору из множества бит идентификатора мобильного блока мобильного терминала, и принимает оставшуюся часть сообщения, только если эти биты идентичны. Субнабор бит идентификатора мобильного блока может быть выбран из множества бит, так что из распределения мобильных терминалов получается случайное распределение возможных значений идентификатора мобильного блока.

В некоторых примерах настоящего изобретения мультиплексированное сообщение с временным уплотнением содержит пейджинговое сообщение. Мультиплексированное сообщение с временным уплотнением может быть также широкополосным сообщением. В таком случае мобильный терминал может из первой части сообщения определить, является ли мультиплексированное сообщение с временным уплотнением новой версией ранее принятого мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, и принимать оставшуюся часть сообщения, только если эта версия новая.

Прием только части сообщения и определение того, должна ли приниматься оставшаяся часть сообщения, позволяет мобильному терминалу в настоящем изобретении уменьшить количество энергии, расходуемой на прием сообщений. Следовательно, энергия, используемая для обработки всего сообщения, может быть сэкономлена, поскольку только часть сообщения требуется обрабатывать. В частности, настоящее изобретение хорошо подходит для использования с пейджинговыми сообщениями, где мобильный терминал обычно непрерывно контролирует

все пейджинговые сообщения, чтобы не пропустить входящий вызов.

Как очевидно специалистам в данной области техники, настоящее изобретение может быть воплощено в виде способа или устройства.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 - архитектура сотовой радиосистемы, подходящей для использования с настоящим изобретением;

фиг. 2 - графическая иллюстрация канала в мультиплексной системе связи с временным уплотнением;

фиг. 3 - графическая иллюстрация кадра в мультиплексной системе связи с временным уплотнением;

фиг.4 - графическая иллюстрация состава кадра в системе связи, совместимой с GSM;

фиг.5 - графическая иллюстрация состава мультикадра управления в системе связи, совместимой с GSM;

фиг. 6 - блок-схема, иллюстрирующая работу мобильного терминала согласно одному варианту настоящего изобретения;

фиг.7 - блок-схема, иллюстрирующая работу базовой станции согласно одному варианту настоящего изобретения;

фиг.8 - блок-схема мобильного терминала согласно настоящему изобретению;

фиг. 8А - подробная блок-схема одного варианта мобильного терминала по фиг.8;

фиг.9 - блок-схема базовой станции согласно настоящему изобретению;

фиг. 9А - подробная блок-схема одного варианта мобильного терминала по фиг. 9.

Подробное описание изобретения

Теперь настоящее изобретение будет описано более полно со ссылками на сопроводительные чертежи, на которых показаны предпочтительные варианты осуществления изобретения. Однако данное изобретение может быть воплощено во множестве других вариантов и его не следует истолковывать так, что оно сводится к изложенным далее вариантами его осуществления; скорее эти варианты предложены с тем, чтобы объяснение изобретения было доскональным и завершенным и выражали объем изобретения для специалистов в данной области техники. Во всех материалах одинаковые ссылочные позиции относятся к одинаковым элементам. Специалистам в данной области техники очевидно, что настоящее изобретение может быть воплощено в виде способов или устройств. Соответственно настоящее изобретение может быть воплощено целиком в виде аппаратных средств, целиком в виде программных средств, либо в варианте, сочетающем программные и аппаратные аспекты.

Для лучшего понимания настоящего изобретения глобальная сотовая сеть описывается со ссылками на стандарт сотовой системы GSM. Однако, как очевидно специалистам в данной области техники, преимущества и выгоды настоящего изобретения могут быть достигнуты и при других протоколах связи, и соответственно настоящее изобретение не следует истолковывать как изобретение, сводящееся к протоколу GSM.

Глобальная сотовая сеть, в которой используется настоящее изобретение, показана на фиг.1. В сотовой радиосистеме,

как показано на фиг.1, географическая область (например, столичная область) разделена на несколько более мелких смежных областей обслуживания радиотелефонной связью (так называемых "сот"), к примеру сот C1-C10. Соты C1-C10 обслуживаются соответствующей группой стационарных радиостанций (называемых "базовыми станциями") B1-B10, каждая из которых работает на субнаборе радиочастот (РЧ), выделенных для системы. Частоты, распределенные для каждой данной соты, могут быть повторно распределены на удаленную соту в соответствии с шаблоном многократного использования частоты, как хорошо известно специалистам в данной области техники. В каждой соте по меньшей мере одна частота (называемая каналом "управления" или "пейджинговой связи/доступа") используется для передачи управляющих или диспетчерских сообщений, а другие частоты (называемые "голосовыми" или "речевыми" каналами) используются для передачи разговоров. Пользователи сотовых телефонов (мобильные абоненты) в сотах C1-C10 обеспечены портативными (карманными) транспортабельными (переносимыми вручную) или мобильными (смонтированными на автомобиле) телефонными аппаратами (мобильными терминалами), к примеру мобильными терминалами M1-M9, каждый из которых осуществляет связь с ближайшей базовой станцией. Базовые станции B1-B10 подсоединены к и находятся под управлением центра коммутации мобильной связи (ЦКМ) 20. В свою очередь, ЦКМ 20 подсоединен к центральной телефонной станции (на фиг.1 не показана) в наземной (проводной) коммутируемой телефонной сети общего пользования (КТСОП) или подобной системе, такой как цифровая сеть с интегрированными услугами (ISDN). ЦКМ 20 коммутирует вызовы между проводными и мобильными абонентами, управляет передачей сигналов на мобильные терминалы, накапливает статистику по счетам и обеспечивает работу, сопровождение и тестирование системы.

В США в каждом столичном статистическом районе (ССР) лицензии на эксплуатацию сотовых систем выданы двум разным организациям. Для получения услуг связи мобильный абонент оформляет договор-подписку с одним из этих местных операторов (местная система, из которой предоставляется обслуживание, называется "домашней системой"). При выходе за пределы домашней системы (так называемый "роуминг") мобильный абонент имеет возможность получить услуги связи в отдаленной системе (так называемой "системе пребывания"), если между операторами домашней системы и системы пребывания имеется соглашение о роуминге. Управление доступом к сотовой системе со стороны любого мобильного терминала M1-M9 осуществляется на основе мобильного идентификационного номера (МИН), который закрепляется оператором домашней системы за каждым мобильным абонентом, и электронного серийного номера (ЭСН), который постоянно хранится на мобильной станции (так называемая "пара МИН/ЭСН"). Пара МИН/ЭСН посылается с мобильной станции при осуществлении вызова и ее

подлинность проверяется ЦКМ 20. Если определяется, что пара МИН/ЭСН недействительна, система может отказать в доступе к мобильной станции. МИН также посылается из системы на мобильную станцию при предупреждении мобильной станции о входящем вызове.

При включении (подключении питания) каждый из мобильных терминалов M1-M9 входит в состояние незанятости (режим ожидания), настраивается и непрерывно контролирует канал управления с самым сильным сигналом (обычно канал управления соты, в которой в данный момент находится мобильная станция). При передвижении между сотами, находясь в состоянии незанятости, мобильная станция в конце концов "потеряет" радиосвязь по каналу управления "старой" соты и настроится на канал управления "новой" соты. Как начальная настройка на канал управления, так и изменение канала управления выполняются автоматически путем сканирования всех каналов управления, работающих в сотовой системе, чтобы найти "наилучший" канал управления. Когда канал управления с хорошим качеством приема найден, мобильная станция остается настроенной на этот канал, пока качество вновь не ухудшится. В этом случае мобильная станция остается "в контакте" с системой и может принимать или инициировать телефонный вызов через одну из базовых станций B1-B10, которая подсоединена к ЦКМ 20.

Для обнаружения входящих вызовов мобильная станция непрерывно контролирует канал управления, чтобы определить, принято ли адресованное ей пейджинговое сообщение (то есть содержащее ее МИН). Пейджинговое сообщение будет посылаться на мобильную станцию, например, когда мобильного абонента вызывает обычный абонент (из наземной системы связи). Вызов направляется из КТСОП в ЦКМ 20, где набранный номер анализируется. Если набранный номер правильный, ЦКМ 20 запрашивает некоторые или все базовые станции B1-B10, чтобы те установили пейджинговую связь с вызываемой мобильной станцией через свои соответствующие соты C1-C10. Затем каждая базовая станция B1-B10, которая приняла запрос от ЦКМ 20, передает по каналу управления соответствующей соты пейджинговое сообщение, содержащее МИН вызываемой мобильной станции. Каждый из незанятых мобильных терминалов M1-M9, который находится в этой соте, будет сравнивать МИН в пейджинговом сообщении, полученном по каналу управления, с МИН, хранящимся на этой мобильной станции. Вызываемый мобильный терминал с совпадающим МИН автоматически передаст пейджинговый ответ на базовую станцию по каналу управления, которая затем направит пейджинговый ответ в ЦКМ 20. Приняв пейджинговый ответ, ЦКМ 20 выбирает доступный речевой канал в соте, из которой был принят пейджинговый ответ (ЦКМ 20 с этой целью поддерживает список незанятых каналов), и запрашивает базовую станцию в этой соте, чтобы она дала указание мобильной станции по каналу управления настроится на выбранный речевой канал.

Прямое соединение устанавливается, как только мобильная станция настроилась на выбранный речевой канал.

С другой стороны, когда мобильный абонент инициирует вызов (например, путем набора телефонного номера обычного абонента и нажатия кнопки "посылка" на микротелефонной трубке на мобильной станции), набранный номер и пара МИН/ЭСН для мобильной станции посылаются по каналу управления на базовую станцию и переправляются в ЦКМ 20, который проверяет мобильную станцию, выделяет речевой канал и устанавливает прямое соединение для разговора, как было описано выше.

Если мобильная станция в процессе разговора передвигается между сотами, то ЦКМ 20 выполнит "переключение каналов связи" вызова со старой базовой станции на новую базовую станцию. ЦКМ 20 выбирает доступный речевой канал в новой соте, а затем дает указание старой базовой станции послать на мобильную станцию по текущему речевому каналу в старой соте сообщение о переключении каналов связи, которое информирует мобильную станцию о том, чтобы она настроилась на выбранный речевой канал в новой соте. Сообщение о переключении каналов связи посылается в режиме "пробел и пакет", который вызывает короткое, но весьма заметное прерывание в беседе. При приеме сообщения о переключении каналов связи мобильная станция настраивается на новый речевой канал, и ЦКМ 20 устанавливает прямое соединение через новую соту. Старый речевой канал в старой соте отмечается в ЦКМ 20 как незанятый и может быть использован для другого разговора.

В сети связи, показанной на фиг.1, предпочтительно применять цифровой стандарт, где используются мультиплексированные сообщения с временным уплотнением. Например, система GSM для передачи сообщений использует разделенные во времени несущие. На фиг.2 показано разделение времени несущей. Как показано на фиг. 2, несущая может быть разделена на временные периоды фиксированной длины в количестве от 1 до n, известные как пакетные интервалы. Каждый из таких пакетных периодов может рассматриваться как временной интервал несущей с разделением времени.

Как показано на фиг.3, группа последовательных временных интервалов может быть объединена в кадр. Кадр состоит из m временных интервалов. Также, как показано на фиг.3, кадры могут повторяться, так что временной интервал 0 в кадре 1 будет соответствовать временному интервалу 0 в кадре 2. В обычной мультиплексной системе с временным уплотнением мобильный терминал осуществляет передачу и прием в течение только одного из временных интервалов кадра. Таким образом, мобильный терминал может оставаться неактивным в течение остальных временных интервалов и тем самым сохранять энергию.

В системе GSM, как показано на фиг.4, кадр состоит из 8 временных интервалов, обозначенных цифрами от 0 до 7. Передачи между базовой станцией с B1 по B10 и мобильными терминалами с M1 по M9 обычно

делятся на два типа: каналы трафика и общие каналы. Каналы трафика включают в себя двадцать шесть кадров GSM, которые определяются как мультикадр. Общие каналы включают пятьдесят один кадр GSM в мультикадре. Настоящее изобретение описывается со ссылками на мультикадр канала управления из пятидесяти одного кадра, показанный на фиг.5.

Как показано на фиг.5, мультикадр GSM может включать в себя пятьдесят один кадр, которым присвоены последовательные номера от 0 до 50. На фиг.5 типы информации или функция каждого кадра отмечены таким образом, что кадры, обозначенные буквой Ч, указывают на пакет частотной коррекции, кадры, обозначенные буквой С, указывают на пакет синхронизации, кадры, обозначенные ШКУ, указывают на широкополосный канал управления, кадры, обозначенные ОКУ, представляют примеры общего канала управления, а кадры, обозначенные буквой Н, представляют незанятый пакет. На фиг.5 показано обозначение для одного временного интервала каждого кадра, изображенного так, что, например, ОКУ, связанный с кадрами с 6 по 9, представляет сообщение, закодированное на 4 временных интервалах в виде временного интервала 0 каждого кадра, которые составляют ОКУ.

При работе мобильный терминал M1 уведомляется о входящем вызове с помощью пейджингового сообщения, которое передается по каналу, который определяется как пейджинговый канал (ПК). ПК передается по одному или более экземплярам ОКУ, как определено в информации, передаваемой по ШКУ. Конкретный ПК может повторяться через количество мультикадров от 2 до 9. Таким образом, поскольку имеется до 9 ОКУ на 51-кадровый мультикадр и эти ОКУ повторяются с определенным интервалом от 2 до 9 мультикадров, то может быть задано до 81 уникально идентифицируемых ПК.

Базовая станция, к примеру B1, выделяет мобильному терминалу, к примеру M1, один из уникально идентифицированных ПК в качестве его пейджингового канала. Большую часть времени, когда мобильный терминал M1 используется, он находится в режиме ожидания или спячки, ожидая входящих вызовов. Чтобы избежать пропуска входящего вызова и уменьшить задержку при подтверждении входящих вызовов, мобильный терминал M1 непрерывно контролирует каждое появление выделенного ПК для пейджинговых сообщений, направляемых на мобильный терминал M1. В известной системе GSM пейджинговое сообщение подвергается сверточному кодированию по всему ОКУ так, что мобильный терминал должен принимать все четыре временных интервала ПК для декодирования пейджингового сообщения. Таким образом, в известной системе мобильный терминал M1 принимает и декодирует все четыре временных интервала при каждом появлении выделенного ПК.

В отличие от известной системы система настоящего изобретения дает возможность мобильному терминалу M1 принимать только часть временных интервалов, связанных с выделенным ПК, и затем определяет, следует ли принимать дополнительные временные интервалы. Энергопотребление в мобильном

терминале уменьшается из-за выборочного управления приемником и выборочной обработки сигналов мобильного терминала. Таким образом, мобильный терминал может принимать первый субнабор из множества временных интервалов, которые составляют полное сообщение и которые позволяют мобильному терминалу принимать первую часть мультиплексированного сообщения с временным уплотнением. Затем мобильный терминал может определить из первой части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, необходимо ли этому мобильному терминалу принимать дополнительные временные интервалы мультиплексированного сообщения с временным уплотнением. Мобильный терминал принимает оставшиеся части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, только если он определит, что дополнительные части должны быть приняты. В случае, когда дополнительные части не должны приниматься, мобильный терминал сохраняет энергию, которая потребовалась бы для приема и обработки дополнительных частей.

Один такой способ определения того, должен ли мобильный терминал принимать оставшуюся часть мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, заключается в использовании MI??, который представляет собой адрес-идентификатор мобильного блока, связанный с каждым мобильным терминалом. Тогда первая часть сообщения может содержать адрес или диапазон адресов, определяющих назначенный приемник сообщения. Затем мобильный терминал сравнивает адрес или диапазон адресов из первой части сообщения с присвоенным ему адресом для определения того, следует ли этому мобильному терминалу принимать дополнительные части сообщения.

В случае, когда не все биты адреса, присвоенного мобильному терминалу, содержатся в первой части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, субнабор бит идентификатора мобильного блока назначенного приемника сообщения может быть включен в первую часть мультиплексированного сообщения с временным уплотнением. Затем путем определения того, идентичен ли субнабор бит идентификатора мобильного блока, содержащегося в первой части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, соответствующему субнабору из множества бит идентификатора мобильного блока, присвоенного данному мобильному терминалу, мобильный терминал может определить, необходимо ли принимать дополнительные части сообщения. Этот субнабор бит может быть выбран таким образом, что из распределения мобильных терминалов получится случайное распределение возможных значений идентификатора мобильного блока. Таким образом, вероятность того, что мобильный терминал сможет правильно определить, следует ли этому терминалу принимать дополнительные части сообщения, будет примерно одинакова для всех мобильных терминалов в распределении.

Хотя вышеописанный способ сохранения

энергии может быть эффективным при уменьшении энергопотребления для сообщений, предназначенных конкретному мобильному терминалу, сохранение энергии можно также получить и для "широковещательных сообщений", которые должны приниматься всеми мобильными терминалами в соте. Широковещательные сообщения периодически передаются на все мобильные терминалы в соте, однако содержание этих сообщений для ряда трансляций может быть одинаковым. Таким образом, можно получить дополнительное сбережение энергии путем приема всего широковещательного сообщения, только если содержание сообщения изменилось по смыслу. Такое определение может быть выполнено путем выяснения того, является ли мультиплексированное сообщение с временным уплотнением обновленной версией ранее принятого мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, и принимать все сообщение, только если оно представляет собой новую версию. Версия сообщения может быть определена мобильным терминалом путем передачи базовой станцией сообщения, содержащего в первом субнаборе временных интервалов информацию о версии мультиплексированного сообщения с временным уплотнением. Тогда мобильный терминал будет принимать и декодировать эту информацию о версии и сравнивать эту информацию с информацией о версии, соответствующей самой последней принятой версии мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, принятого мобильным терминалом. Если информация о версии указывает на новую версию сообщения, то тогда мобильный терминал может принять сообщение в целом и запомнить его и связанную с ним информацию о версии. Таким образом, мобильный терминал принимает и обрабатывает все широковещательное сообщение в целом, только если это сообщение содержит новую информацию, и тем самым, экономит энергию, которая, в противном случае, расходовалась бы на прием и обработку избыточной информации.

Теперь настоящее изобретение будет описано со ссылками на фиг.6, фиг.7, фиг. 8 и фиг.9, которые представляют собой блок-схемы, иллюстрирующие работу базовой станции и мобильного терминала, использующих настоящее изобретение. Понятно, что каждый блок на показанных блок-схемах и комбинации блоков на этих блок-схемах могут быть реализованы с помощью машинных программно-реализуемых команд. Эти программно-реализуемые команды могут подаваться в процессор для создания некоторой компьютерной системы, в которой команды, выполняемые в процессоре, создают средство для реализации функций, определенных в блоке или блоках блок-схем. Машинные программно-реализуемые команды могут выполняться процессором, порождая последовательность рабочих шагов, подлежащих выполнению процессором, для создания реализованного в компьютере процесса, при котором команды, выполняемые в процессоре, обеспечивают

шаги для реализации функций, определенных в блоке или блоках блок-схем.

Соответственно, блоки в показанных блок-схемах представляют собой комбинации средств для выполнения конкретных функций, комбинаций шагов для выполнения конкретных функций и средства для программно-реализуемых команд для выполнения конкретных функций. Также понятно, что каждый блок в показанных блок-схемах и комбинации из таких блоков могут быть реализованы специализированными системами на базе аппаратных средств, которые выполняют конкретные функции или шаги, либо с помощью комбинаций специализированных аппаратных средств и компьютерных программ. Следует отметить, что многие из компонентов мобильного терминала 15, показанного на фиг.8, могут быть использованы для построения базовой станции 42, как показано на фиг.9, где одинаковые компоненты обозначены теми же ссылочными позициями, что и на фиг.8, и дополнительно снабжены символом ('), для того чтобы отличать компоненты базовой станции 42 от компонентов мобильного терминала 15.

Базовая станция 42, показанная на фиг.9, кодирует и передает сообщения на мобильный терминал 15, показанный на фиг.8. Операции, относящиеся к этой передаче, описаны на фиг.7 для базовой станции 42 и на фиг.6 для мобильного терминала 15.

Как видно из фиг.8, мобильный терминал 15 согласно настоящему изобретению включает в себя антенну 21, подсоединенную к приемопередатчику 22 для передачи и приема электромагнитных сигналов. Приемопередатчик 22 находится под управлением управляющего процессора 28. Информация, подлежащая передаче приемопередатчиком 22, обрабатывается схемой передачи 24, которая обеспечивает обработку сигнала передачи. Подобным же образом информация, принимаемая приемопередатчиком 22, обрабатывается схемой приема 26, которая обеспечивает обработку сигнала приема. Каждая из этих схем также находится под управлением управляющего процессора 28, который связан со своей памятью, либо другим средством памяти 32 для хранения данных или команд процессора. Мобильный терминал 15 содержит также источник питания 30, который обычно работает от перезаряжаемой батареи, либо другого подобного портативного устройства для аккумуляции энергии. Управляющий процессор 28 может избирательно подавать питание от источника питания 30 на другие компоненты мобильного терминала 15, такие как схема передачи 24, схема приема 26 и приемопередатчик 22, с тем, чтобы уменьшить энергопотребление, как было здесь описано. Мобильный терминал 15 может также содержать устройства ввода и вывода, такие как клавиатуру 34, громкоговоритель 36, микрофон 38 и дисплей 40, оперативно связанные с управляющим процессором 28 для взаимодействия с пользователем.

Подобным же образом базовая станция 42, показанная на фиг.9, включает в себя антенну 21', подсоединенную к

приемопередатчику 22'. Приемопередатчик 22' находится под управлением управляющего процессора 28'. Информация, подлежащая передаче приемопередатчиком 22', обрабатывается схемой передачи 24', которая обеспечивает обработку сигнала передачи. Подобным же образом информация, принимаемая приемопередатчиком 22', обрабатывается схемой приема 26', которая обеспечивает обработку сигнала приема. Каждая из этих схем также находится под управлением управляющего процессора 28', который связан со своей памятью, либо другим средством памяти 32' для хранения данных или команд процессора. Базовая станция 42 содержит также источник питания 30', который в отличие от мобильного терминала 15 не обязательно должен быть портативным или работать от устройства аккумуляции энергии, к примеру батареи. Соответственно аналогичные соображения по поводу сохранения энергии, как для мобильного терминала 15, могут не относиться к базовой станции 42. Базовая станция 42 включает в себя также интерфейс ЦКМ 44, который осуществляет обмен информацией с ЦКМ 20.

Теперь будет описана работа базовой станции 42 и мобильного терминала 15 применительно к сообщению, передаваемому от базовой станции 42 к мобильному терминалу 15. Например, сообщение может представлять собой пейджинговое сообщение или ширококвещательное сообщение, принимаемое интерфейсом ЦКМ 44 базовой станции 42 и передаваемое в управляющий процессор 28' для передачи на мобильный терминал или мобильные терминалы. Как видно из фиг.7, передача сообщения на мобильный терминал 15 начинается управляющим процессором 28' с определения того, предназначено ли это сообщение для конкретного мобильного терминала, либо это сообщение является ширококвещательным сообщением (блок 70 и блок 72). Если сообщение является ширококвещательным, то тогда управляющий процессор 28' включает номер версии ширококвещательного сообщения в первую часть сообщения (блок 74). Если сообщение предназначено для конкретного мобильного терминала, то тогда управляющий процессор 28' включает в первую часть сообщения, подлежащего передаче, конкретную информацию о терминале, к примеру адрес мобильного терминала, либо часть идентификатора мобильного блока, описанного выше (блок 76).

В любом случае первая часть сообщения и оставшаяся часть сообщения подаются в схему передачи 24', которая независимо кодирует первую часть сообщения и оставшуюся часть сообщения (блок 78). Затем схема передачи 24' подает две независимо закодированные части сообщения в приемопередатчик 22' для передачи через антенну 21', которая завершает процесс передачи сообщения (блок 80, блок 82 и блок 84).

Как видно из фиг.6, мобильный терминал 15 начинает прием сообщения от базовой станции 42 с активизации приемопередатчика 22 для приема временного интервала сообщения (блок 50 и блок 52). Затем мобильный терминал 15 деактивизирует

приемопередатчик 22, принявший временной интервал (блок 54). Вслед за этим мобильный терминал 15 определяет, достаточно ли принятого сообщения для декодирования части сообщения (блок 56). Если была принята часть сообщения недостаточна для декодирования части сообщения, то тогда активизация и деактивизация приемопередатчика 22 повторяется в соответствующие моменты времени для продолжения приема временных интервалов сообщения (блок 56, блок 52 и блок 54).

Когда принято достаточное количество временных интервалов для декодирования части сообщения, управляющий процессор 28 даст команду схеме приема 26 обработать принятую информацию для декодирования части сообщения (блок 58). Затем управляющий процессор 28 из декодированной части сообщения определяет, передается ли новая версия широкополосного сообщения либо направляется ли сообщение на мобильный терминал 15. Если на любой из этих вопросов ответ положительный, то тогда, как видно из блока 62, процесс активизации и деактивизации приемопередатчика 28 и схемы приема 26 продолжается, пока не будет принято все сообщение. Однако, если сообщение не содержит новой информации или направлено на другой мобильный терминал, то тогда процесс приема сообщения для текущего сообщения прекращается (блок 64). Как показано на фиг.6, если управляющий процессор в любой момент в процессе непрерывного контроля сообщения определит, что мобильному терминалу нет необходимости полностью принимать данное сообщение, то тогда процесс может быть закончен и сохранена энергия, которая в противном случае была бы израсходована на прием и декодирование сообщения.

Вдобавок к системе нацеленных сообщений для передачи сообщений на мобильный терминал, описанной выше, использование базовой станции 42 и мобильного терминала 15 может в общем случае соответствовать известным методам сотовой связи, к примеру GSM, описанной выше. Эти общие аспекты работы мобильного терминала 15 и базовой станции 42 известны специалистам в данной области техники. Соответственно работа в целом базовой станции 42 и мобильного терминала 15 описываться не будет помимо того, что связано с настоящим изобретением.

Более подробная блок-схема одного варианта мобильного терминала согласно настоящему изобретению представлена на фиг.8А. Аналогично, более подробная блок-схема одного варианта базовой станции согласно настоящему изобретению представлена на фиг. 9А. Как в случае с мобильным терминалом 15 и базовой станцией 42, многие компоненты для обоих устройств являются общими и выполняют в каждом устройстве одну и ту же функцию. Работа мобильного терминала по фиг. 8А и базовой станции по фиг.9А описывается ниже как для передачи, так и для приема управляющих и речевых сообщений, чтобы выделить ряд операций и величину экономии, которая может быть достигнута благодаря использованию настоящего изобретения. Как

ясно из обсуждения, большое количество компонентов и операций, необходимых для приема и декодирования сообщения, усиливает потребность в раннем обнаружении того, следует ли полностью принимать и декодировать сообщение, распределенное по нескольким временным интервалам.

Сначала обратимся к фиг.8А, где показана блок-схема иллюстративного мобильного терминала, который в целом совместим с IS-54В и может быть использован в соответствии с настоящим изобретением. На фиг.8А показаны некоторые компоненты, которые имеют отношение к осуществлению связи по цифровым каналам, но ясно, что в дополнение к ним либо вместо некоторых из этих компонентов могут быть использованы другие цифровые или аналоговые компоненты. Иллюстративный мобильный терминал по фиг.8А может передавать и принимать речевые данные и данные управления. Схемы передачи изображены в общем в верхней половине фиг.8А, в то время как схемы приема изображены в общем в нижней половине фиг.8А.

В мобильном терминале по фиг. 8А речь пользователя выявляется в виде аналогового голосового сигнала микрофоном 100, а затем проходит через одну или более ступеней обработки голоса (на фиг.8А не показаны), прежде чем будет подана в качестве входного сигнала на речевой кодер 101. Ступени обработки голоса перед кодированием могут включать регулировку уровня аудиосигнала, полосовую фильтрацию и аналого-цифровое преобразование (например, 13-битовый формат ИКМ (импульсно-кодовая модуляция) или 8-битовый формат по μ -правилу), после чего следует дополнительная высокочастотная фильтрация. Речевой кодер 101 использует алгоритм речевого уплотнения (например, RELP или VSELP) для сжатия речевого сигнала в битовый поток низкоскоростных данных (например, от 64 кбит/с до 8 кбит/с). Выходной сигнал речевого кодера 101 подается в каналный кодер 104, который использует один или более способов защиты и/или коррекции ошибок для потока данных. Например, каналный кодер 104 может использовать сверточный код половинной скорости для защиты более уязвимых бит потока данных речевого кодера. Канальный кодер 104 может также использовать контроль с помощью циклического избыточного кода (КЦИК) некоторых, наиболее значимых с точки зрения восприятия бит кадра речевого кодера.

Как показано на фиг.8А, данные управления генерируются в мобильном терминале в генераторе быстрого связанного канала управления (БСКУ) 102 и генераторе медленного связанного канала управления (МСКУ) 103 и кодируются кодами с исправлением ошибок в канальных кодерах 105 и 106 соответственно. Сообщения БСКУ передаются в режиме "пробел и пакет", в результате чего пакет речевых данных стирается и заменяется высокоскоростным пакетом БСКУ. В противоположность этому, сообщения МСКУ непрерывно передаются с более низкой скоростью с каждым пакетом речевых данных. В иллюстративном варианте, показанном на фиг.8А, сообщения МСКУ подаются в 22-пакетный перемежитель

110, который распределяет данные МСКУ по 22 временным интервалам перед передачей.

Кодированные речевые биты из канального кодера 104 и кодированные сообщения БСКУ из канального кодера 105 подаются на соответствующие входы мультиплексора с временным уплотнением 107, который форматирует речевые данные или сообщения БСКУ во временные интервалы передачи. Выходной сигнал мультиплексора 107 подается в 2-пакетный перемежитель 108, который перемежает кодированную речь или данные МСКУ по двум временным интервалам, с тем, чтобы смягчить неблагоприятные эффекты рэлеевского замирания (таким образом обеспечивая вдвоев к кодированию с исправлением ошибок дополнительную защиту от ошибок в канале). Это означает, что каждый речевой временной интервал содержит данные из двух последовательных кадров речевого кодера или, что одно и то же, каждое сообщение БСКУ распределяется по двум временным интервалам. Выходной сигнал 2-пакетного перемежителя 108 подается в качестве входного сигнала в сумматор по модулю 2 109, где данные поразрядно шифруются посредством логического суммирования по модулю 2 с псевдослучайным ключевым потоком, обеспечиваемым блоком шифрования 115. Входные сигналы, поступающие в блок шифрования 115, могут включать значение счетчика кадров 114, которое увеличивается на единицу каждые 20 мс (то есть один раз за каждый кадр МВУ для полноскоростного канала), и секретный ключ 116, являющийся уникальным для мобильного терминала. Счетчик кадров 114 используется для обновления кода шифрования (псевдослучайного ключевого потока) каждые 20 мс, то есть, один раз за каждый передаваемый кадр МВУ). Код шифрования генерируется с использованием алгоритма шифрования, который манипулирует битами секретного ключа 116.

Зашифрованные данные из сумматора по модулю 2 109 и данные МСКУ после перемежения из 22-пакетного перемежителя 110 подаются в качестве входных сигналов в генератор пакетов 111, который также обеспечивается словом синхронизации (синхрословом) и цветовым кодом цифровой верификации (ЦКЦВ) от генератора синхрослова/ЦКЦВ 112. Генератор пакетов 111 форматирует пакеты данных, каждый из которых содержит синхрослово, ЦКЦВ, данные МСКУ и речевые данные или данные БСКУ. Синхрослово используется для идентификации и синхронизации временного интервала, и обучения эквалайзера на удаленном приемнике (то есть базовой станции). ЦКЦВ используется для того, чтобы отличить текущие каналы графика от общих каналов графика и обеспечивает декодирование приемником нужного РЧ канала. ЦКЦВ может представлять собой код с исправлением ошибок, например код Хемминга. Как будет видно ниже, ЦКЦВ и синхрослово также включены в каждый пакет, передаваемый от базовой станции на мобильный терминал.

Еще раз обратимся к фиг.8А, где каждый пакет сообщений из генератора пакетов 111 передается в одном из временных

интервалов кадра МВУ. Генератор пакетов 111 подсоединен к эквалайзеру 113, который обеспечивает временную привязку, необходимую для синхронизации передачи одного временного интервала с передачей других временных интервалов. Эквалайзер 113 обнаруживает сигналы временной привязки, посылаемые от базовой станции (ведущее устройство) на мобильный терминал (подчиненное устройство) и соответственно синхронизирует генератор пакетов 111. Эквалайзер 113 может также быть использован для проверки значений синхрослова и ЦКЦВ, принимаемых от базовой станции. Как генератор пакетов 111, так и эквалайзер 113 подсоединены к счетчику кадров 114 с целью временной привязки.

Пакеты сообщений, формируемые генератором пакетов 111, подаются в качестве входа в РЧ модулятор 117, который используется для модуляции несущей частоты в соответствии со способом модуляции, известным как квадратурная фазовая манипуляция с дифференциальным кодированием и сдвигом $\pi/4$ ($\pi/4$ КФМ). Использование этого способа предполагает, что информация, подлежащая передаче мобильным терминалом, кодируется дифференциально, так что 2-разрядные символы передаются в виде 4 возможных изменений фазы ($\pm\pi/4$ и $\pm3\pi/4$), а не как абсолютные значения фаз. Для минимизации ошибок из-за шумов в выбранном РЧ канале может быть использовано кодирование Грея для преобразования соседних фазовых изменений в символы, отличающиеся только одним битом (поскольку наиболее вероятные ошибки приводят к выбору приемником соседней фазы, такие ошибки будут сводиться к однобитовым ошибкам). Несущая частота для выбранного РЧ канала подается в РЧ модулятор 117 синтезатором частоты передачи 118. Выходной сигнал несущей, модулированной пакетом из РЧ модулятора 117, усиливается усилителем мощности 119 и затем передается на базовую станцию через антенну 120.

Процесс приема на мобильном терминале фактически является обратным процессу передачи. Мобильный терминал принимает сигналы, модулированные пакетами от базовой станции через антенну 121, подсоединенную к приемнику 122. Несущая частота приемника для выбранного РЧ канала генерируется синтезатором частоты приема 123 и подается в РЧ демодулятор 124, который демодулирует принимаемый сигнал несущей в сигнал промежуточной частоты (ПЧ). Сигнал ПЧ демодулируется далее демодулятором ПЧ 125, который восстанавливает исходную цифровую информацию, имевшую место до модуляции типа $\pi/4$ КФМ. Затем цифровая информация проходит на эквалайзер 113, который форматирует эту информацию в двухразрядные символы, а затем подает в детектор символов 126, который преобразует эти символы в поток однобитовых данных, содержащих речевые данные или данные БСКУ, либо данные МСКУ. Детектор символов 126 распределяет данные БСКУ или речевые данные на сумматор по модулю 2 127, а данные МСКУ на 22-пакетный обратный перемежитель 135.

Сумматор по модулю 2 127 подсоединен к блоку шифрования 115 и используется для дешифрования зашифрованной речи или данных БСКУ посредством поразрядного вычитания того же самого псевдослучайного ключевого потока, который используется передатчиком на базовой станции для шифрования данных. Дешифрованный выходной сигнал сумматора по модулю 2 127 подается в 2-пакетный обратный перемежитель 128, который реконструирует речь или данные БСКУ путем сборки бит из двух последовательных кадров цифровых данных, 2-пакетный обратный перемежитель 128 подсоединен к двум канальным декодерам 129 и 130, которые декодируют закодированную посредством сверточного кодирования речь или данные БСКУ соответственно и проверяет биты КЦИК, чтобы определить, появилась ли какая-либо ошибка (биты КЦИК также обеспечивают способ, позволяющий отличить речевые данные от данных БСКУ). Речевые данные подаются из канального декодера 129 в речевой декодер 131, который восстанавливает исходный цифровой речевой сигнал. Затем этот сигнал преобразуется в аналоговую форму и фильтруется, прежде чем он будет транслироваться громкоговорителем 133. Любые сообщения БСКУ выявляются детектором БСКУ 132 и направляются в микропроцессор 134 для выполнения соответствующего действия.

22-пакетный обратный перемежитель 135 вновь собирает данные МСКУ, которые распределены по 22 последовательным кадрам. Выходной сигнал 22-пакетного обратного перемежителя 135 подается в качестве входного сигнала в канальный декодер 136. Любые сообщения МСКУ обнаруживаются детектором МСКУ 137 и передаются в микропроцессор 134 для выполнения соответствующего действия.

Микропроцессор 134 управляет работой мобильного терминала и передачами между мобильным терминалом и базовой станцией. Решения принимаются микропроцессором 134 в соответствии с сообщениями, получаемыми от базовой станции, и измерениями, выполняемыми мобильным терминалом. Микропроцессор 134 снабжен памятью (не показана) и также подсоединен к терминальному блоку ввода с клавиатуры и вывода на дисплей 138. Блок клавиатуры и дисплея 138 позволяет пользователю инициировать вызовы, реагировать на вызовы и вводить информацию в память мобильного терминала.

Базовая станция на фиг.9А осуществляет связь с мобильным терминалом по фиг. 8А. Как ясно специалистам в данной области техники, в конструкции базовой станции и мобильного терминала могут быть некоторые различия. Например, как показано на фиг.9А, базовая станция может иметь множество приемных антенн 121' и соответствующую радиоаппаратуру 122'-125' для приема с разнесением. Кроме того, поскольку базовая станция поддерживает три (полноскоростных) цифровых канала графика (ЦКТ) на один РЧ канал, то аппаратура обработки группового спектра (граничный блок на фиг.9А) может быть выполнена на базовой станции в трех экземплярах, а демодулятор ПЧ 125' может

иметь не один, а три выхода, по одному для каждого из трех цифровых каналов графика. Вдобавок, поскольку базовая станция обычно работает на множестве РЧ каналов, она может содержать множество наборов канальной радиоаппаратуры (обработки группового спектра и радиоаппаратуры), а также программируемый блок уплотнения частот 118А' для выбора РЧ каналов, подлежащих использованию базовой станцией в соответствии с применяемым планом многократного использования сотовых частот. С другой стороны, в базовой станции может отсутствовать блок клавиатуры и дисплея пользователя 138, но может находиться измеритель уровня сигнала 100' для измерения уровня сигнала, принимаемого каждой из двух антенн 121', и для обеспечения выходного сигнала к микропроцессору 134' (с целью переключения каналов связи). Другие различия между мобильным терминалом и базовой станцией очевидны специалистам в данной области техники. В других отношениях базовая станция работает по существу также в смысле передачи и приема управляющих и речевых сообщений, как уже было описано применительно к мобильному терминалу.

Используя настоящее изобретение, можно уменьшить количество временных интервалов, принимаемых приемником 122, демодулируемых демодулятором РЧ 124, демодулируемых демодулятором ПЧ 125 и декодируемых детектором символов 126, сумматором по модулю два 127, 2-пакетными и 22-пакетными обратными перемежителями 128 и 135, канальными декодерами 130 и 136 и детекторами БСКУ и МСКУ 132 и 137. Таким образом, эти модули могут не работать, если при приеме первой части сообщения микропроцессор 134 определяет, что оставшуюся часть сообщения принимать нет необходимости. Соответственно нет необходимости активизировать эти модули, и энергия, которая в противном случае была бы использована для приема и декодирования каких-либо оставшихся частей сообщения, может быть сохранена.

Как очевидно специалистам в данной области техники, настоящее изобретение особенно полезно, когда сообщение передается по общему каналу управления и, в частности, когда сообщение является пейджинговым сообщением. Настоящее изобретение особенно полезно в случае с пейджинговыми сообщениями, поскольку мобильный терминал обычно контролирует каждое пейджинговое сообщение во избежание пропуска входящего вызова. Таким образом, возможность избежать приема ненужных временных интервалов возрастает с ростом частоты, с которой мобильный терминал должен непрерывно контролировать сообщение некоторого типа, к примеру пейджингового сообщения.

Величину экономии, которая может быть достигнута при использовании настоящего изобретения, можно оценить на примере. В Азиатской сотовой спутниковой системе (АСеS) определены структура пейджингового сообщения длиной 19 временных интервалов (Н-PACH) и широкоэмитательный канал управления с 81 временным интервалом (S-HMBCH). Как и в случае с GSM, кадр состоит из 8 временных интервалов, а

мультикадр управления содержит 102 кадра под номерами с 0 по 101. Внутри мультикадра управления пейджинговым каналам выделен один или более временных интервалов. Структура пейджинговых каналов для одного временного интервала содержит 5 пейджинговых каналов. Каждый пейджинговый канал имеет длительность 19 временных интервалов и может нести одно пейджинговое сообщение в одном мультикадре. Как и в GSM, пейджинговое сообщение содержит идентификатор мобильного блока мобильного терминала, вызываемого по пейджинговой связи. Каждый мобильный терминал контролирует 1 пейджинговый канал в поисках сообщения с идентификатором мобильного блока, совпадающим с его собственным идентификатором.

Согласно настоящему изобретению пейджинговое сообщение может быть разделено на две неравные части. Меньшая из двух частей содержит лишь часть идентификатора мобильного блока. Эта первая часть может посылаться в первых четырех временных интервалах и кодироваться таким образом, чтобы ее можно было независимо декодировать. Эти первые четыре пакета могут содержать, например, 7 бит из 56-битового идентификатора мобильного блока. Затем мобильный терминал сначала принимает эти четыре пакета, декодирует их и сравнивает принятые биты с соответствующими битами в своем идентификаторе мобильного блока. Если имеет место точное совпадение, то он принимает остальные 15 временных интервалов пейджингового сообщения.

Если сравнивается 7 бит и отбираются эти 7 бит из идентификатора мобильного блока так, что из типового распределения мобильных терминалов получается в общем случае случайное распределение возможных значений, то терминалу в режиме ожидания понадобится считывать все 19 временных интервалов в среднем только один раз за 2^7 сообщений. Это приводит к уменьшению количества временных интервалов, считываемых телефонным аппаратом от 19 до в среднем $4+15/128=4,12$ временных интервалов. Благодаря этому показателю можно уменьшить прием и обработку сигналов, что приводит к сохранению энергии.

Хотя настоящее изобретение было описано в связи с конкретным стандартом для сотовой связи, данное изобретение не следует толковать так, что оно сводится к какому-либо конкретному стандарту связи. В описании настоящего изобретения также предлагается делить сообщение на две независимо декодируемые части, однако, как очевидно специалистам в данной области техники, сообщение может быть разделено на любое количество частей, при сохранении преимуществ настоящего изобретения. Кроме того, если формат сообщения таков, что оно может быть декодировано будучи принятым в целом, то нет необходимости делить сообщение на части до передачи, а оно может быть оценено принимающим мобильным терминалом, когда оно будет принято в целом. Соответственно используемый здесь термин "часть сообщения" относится к любому различимому поднабору информации из всего сообщения.

На чертежах и в описании раскрыты типовые предпочтительные варианты осуществления изобретения, и хотя здесь применены конкретные термины, они используются только в общем и описательном смысле, а не с целью ограничения, при этом объем изобретения изложен в следующей формуле изобретения.

Формула изобретения:

1. Способ связи с мобильным терминалом 15, имеющим приемник 16 для приема мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, распределенного по множеству временных интервалов в сотовой системе связи с множественным доступом и временным разделением каналов (МДВР), в котором с мобильным терминалом 15 связан адрес и в котором мультиплексированное сообщение с временным уплотнением содержит адрес, распределенный по множеству временных интервалов, определяющий назначенный получатель сообщения, причем способ заключается в том, что принимают первый поднабор из множества временных интервалов с тем, чтобы принять первую часть мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, соответствующую первому поднабору из множества временных интервалов, в котором первая часть мультиплексированного сообщения с временным уплотнением содержит, по меньшей мере, часть адреса, определяющего назначенный получатель сообщения, определяют из, по меньшей мере, части адреса, содержащегося в первой части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, необходимо ли мобильному терминалу 15 принимать дополнительные временные интервалы мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, и принимают второй поднабор из множества временных интервалов с тем, чтобы принимать вторую часть мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, если на шаге определения было определено, что мобильный терминал 15 должен принимать дополнительные части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением.

2. Способ по п. 1, в котором шаг определения содержит определение того, находится ли адрес мультиплексированного сообщения с временным уплотнением в диапазоне адресов, который включает мобильный терминал 15, и в котором шаг приема второго поднабора из множества временных интервалов содержит прием второго поднабора из множества временных интервалов с тем, чтобы принимать вторую часть мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, если на шаге определения было определено, что сообщение адресовано мобильному терминалу 15, имеющему адрес в диапазоне адресов, которые включают мобильный терминал 15.

3. Способ по п. 1, в котором адрес, связанный с мобильным терминалом 15, представляет собой идентификатор мобильного блока, содержащий множество бит, и в котором первая часть мультиплексированного сообщения с временным уплотнением содержит поднабор

из множества бит идентификатора мобильного блока назначенного получателя сообщения, и в котором шаг определения содержит определение того, идентичен ли субнабор из множества бит, содержащихся в первой части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, соответствующему субнабору из множества бит идентификатора мобильного блока мобильного терминала 15.

4. Способ по п. 3, в котором биты, которые содержат субнабор из множества бит мобильного идентификатора, содержащихся в первой части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, выбирают из множества бит так, что из распределения мобильных терминалов 15 получается случайное распределение возможных значений идентификатора мобильного блока.

5. Способ по пп. 1 - 3 или 4, в котором мультиплексированное сообщение с временным уплотнением содержит пейджинговое сообщение.

6. Способ по пп. 1 - 3 или 4, в котором канал содержит общий канал управления.

7. Способ по пп. 1 - 3 или 4, в котором канал содержит пейджинговый канал и в котором сообщение содержит пейджинговое сообщение.

8. Способ по п. 1, в котором шаг определения содержит определение того, имеет ли пейджинговое сообщение идентификатор мобильного блока, который содержится в диапазоне идентификаторов мобильных блоков, который включает идентификатор мобильного блока, связанный с мобильным терминалом 15.

9. Способ по любому из предшествующих пунктов, в котором первую часть сообщения и вторую часть сообщения декодируют отдельно.

10. Способ по пп. 1 - 3 или 4, в котором шагу приема предшествуют разделение сообщения на, по меньшей мере, первую независимо декодируемую часть сообщения и вторую независимо декодируемую часть сообщения, в котором первая независимо декодируемая часть сообщения и вторая независимо декодируемая часть сообщения содержит каждая, по меньшей мере, часть адреса, который определяет назначенный получатель сообщения, из которой мобильный терминал 15 может определить, необходимо ли мобильному терминалу 15 принимать вторую независимо кодируемую часть сообщения, передача в заранее заданное время, соответствующее первому субнабору из множества временных интервалов, первой независимо декодируемой части сообщения и передача в заранее заданное время, соответствующее второму субнабору из множества временных интервалов, второй независимо декодируемой части сообщения.

11. Способ по п. 10, в котором мультиплексированное сообщение с временным уплотнением содержит адрес, содержащий множество бит, которые определяют назначенный получатель сообщения, в котором шаг деления содержит деление мультиплексированного сообщения с временным уплотнением на первую независимо декодируемую часть сообщения, которая включает, по меньшей мере,

субнабор из множества бит адреса.

12. Мобильный терминал 15 для использования в сети мобильной связи, имеющей мультиплексированные сообщения с временным уплотнением, распределенные по множеству временных интервалов в сотовой сети с множественным доступом и временным разделением каналов (МДВР), в котором с мобильным терминалом 15 связан адрес и в котором мультиплексированное сообщение с временным уплотнением содержит адрес, распределенный по множеству временных интервалов, который определяет назначенный получатель сообщения, причем мобильный терминал 15 включает схемы приемника 26 для избирательного приема радиопередач в заранее заданные моменты времени, соответствующие временным интервалам мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, средство, реагирующее на схемы приемника 26, для определения 28 из субнабора множества временных интервалов, соответствующих первой части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением того, необходимо ли мобильному терминалу 15 принимать дополнительные временные интервалы мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, в котором первая часть мультиплексированного сообщения с временным уплотнением содержит по меньшей мере часть адреса, определяющего назначенный получатель сообщения, и в котором средство для определения 28 определяет, необходимо ли принимать дополнительные временные интервалы на основе, по меньшей мере, части адреса, и средство управления приемником 26, оперативно связанное со средством для определения 28 и схемами приемника 26 для избирательного указания схемам приемника 26 принимать радиопередачи в заранее заданное время, соответствующее второму субнабору из множества временных интервалов, в котором второй субнабор из множества временных интервалов соответствует второй части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, если средство для определения 28 определяет, что мобильному терминалу 15 следует принимать дополнительные временные интервалы мультиплексированного сообщения с временным уплотнением.

13. Мобильный терминал 15 по п. 12, в котором средство для определения 28 содержит средство для определения того, содержит ли мультиплексированное сообщение с временным уплотнением адрес внутри диапазона адресов, который включает адрес мобильного терминала 15, и в котором средство управления приемником дополнительно содержит средство для избирательного указания схемам приемника 26 принимать радиопередачи в заранее заданное время, соответствующее второму субнабору из множества временных интервалов, в котором второй субнабор из множества временных интервалов соответствует второй части мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, если средство для определения 28 определяет, что сообщение содержит адрес внутри диапазона адресов,

которые включают мобильный терминал 15.

14. Мобильный терминал 15 по п. 12, в котором мобильный терминал 15 связан с идентификатором мобильного блока, содержащим множество бит, и в котором средство для определения 28 содержит средство для определения того, идентичен ли субнабор из множества бит идентификатора мобильного блока, связанного с мультиплексированным сообщением с временным уплотнением, соответствующему субнабору из множества бит идентификатора мобильного блока мобильного терминала 15.

15. Мобильный терминал 15 по п. 14, в котором биты, которые содержат субнабор из множества бит мобильного идентификатора, связанного с мультиплексированным сообщением с временным уплотнением, выбираются из множества бит, так что из распределения мобильных терминалов 15 получается случайное распределение возможных значений идентификатора мобильного блока.

16. Мобильный терминал 15 по п. 12, в котором мультиплексированное сообщение с временным уплотнением содержит пейджинговое сообщение.

17. Мобильный терминал 15 по п. 12, в котором первая часть сообщения и вторая часть сообщения декодируются отдельно и в котором схемы приемника 26 мобильного терминала 15 включают средства декодера 129', 130', 136', оперативно связанные со схемами приемника 26, для избирательного декодирования первой части и второй частей сообщения.

18. Базовая станция 42 для использования в сотовой сети с множественным доступом и временным разделением каналов (МДВР), использующая мультиплексированные сообщения с временным уплотнением, распределенные по множеству временных интервалов, причем базовая станция 42 включает средство для разделения сообщения на, по меньшей мере, первую независимо декодируемую часть сообщения

26' и вторую независимо декодируемую часть сообщения, в которой первая независимо декодируемая часть сообщения и вторая независимо декодируемая часть сообщения содержит каждая, по меньшей мере, часть адреса, связанного с сообщением, из которой мобильный терминал 15 может определить, должен ли мобильный терминал 15 принимать вторую независимо декодируемую часть сообщения, средство для передачи 24' в заранее заданное время, соответствующее первому субнабору из множества временных интервалов, первой независимо декодируемой части сообщения и средство для передачи 24' в заранее заданное время, соответствующее второму субнабору из множества временных интервалов, второй независимо декодируемой части сообщения.

19. Базовая станция 42 по п. 18, в которой с мобильным терминалом 15 связан адрес и в которой мультиплексированное сообщение с временным уплотнением содержит адрес, содержащий множество бит, которые определяют назначенный получатель сообщения, и в которой средство для деления 26' содержит средство для деления мультиплексированного сообщения с временным уплотнением на первую независимо декодируемую часть сообщения, которая включает, по меньшей мере, субнабор из множества бит адреса.

20. Базовая станция 42 по п. 19, в которой адресом является идентификатор мобильного блока.

21. Базовая станция 42 по п. 19, в которой биты, которые содержат субнабор из множества бит мобильного идентификатора, связанного с первой частью мультиплексированного сообщения с временным уплотнением, выбираются из множества бит таким образом, что из распределения мобильных терминалов 15 получается случайное распределение возможных значений идентификатора мобильного блока.

45

50

55

60

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		n
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	--	---

Фиг. 2

Кадр 1				Кадр 2				Кадр 3	
0	1	...	m-1	0	1	...	m-1	0	1

Фиг. 3

Кадр 1								Кадр 2	
0	1	2	3	4	5	6	7	0	1

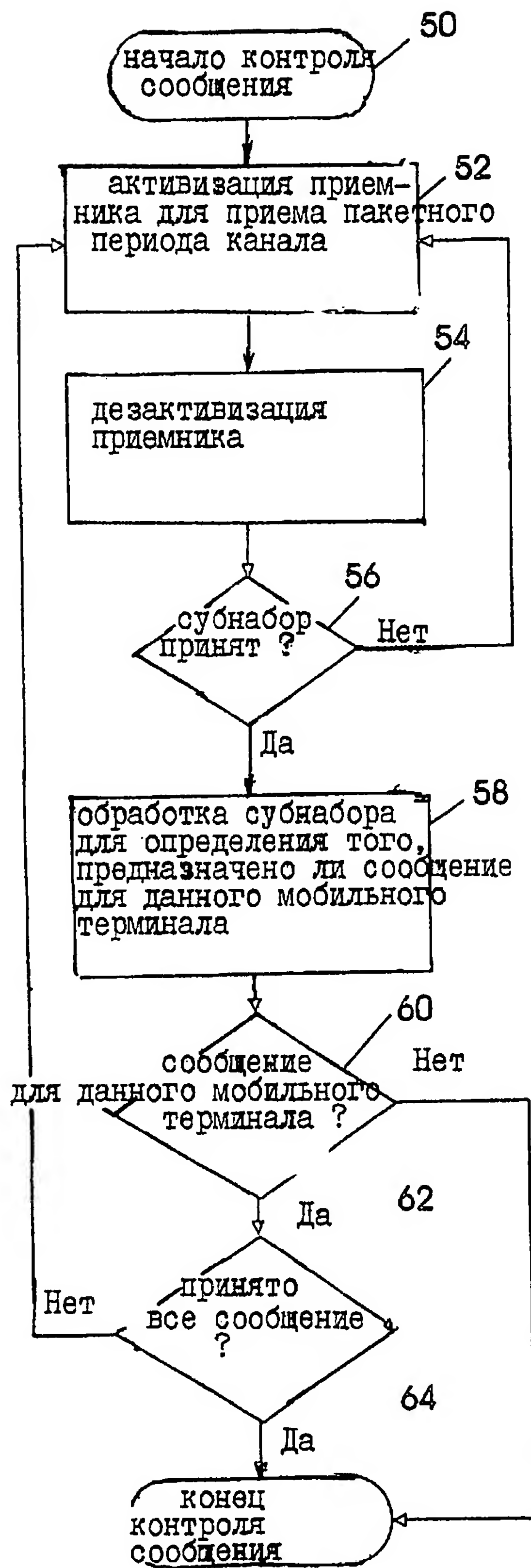
Фиг. 4

0	1	2-5	6-9	10	11	12-15	16-19	20	21	22-25	26-29	30	31	32-35	36-39	40	41	42-45	46-49	50
Ч	С	ШКУ	ОКУ	Ч	С	ОКУ	ОКУ	Ч	С	ОКУ	ОКУ	Ч	С	ОКУ	ОКУ	Ч	С	ОКУ	ОКУ	Н

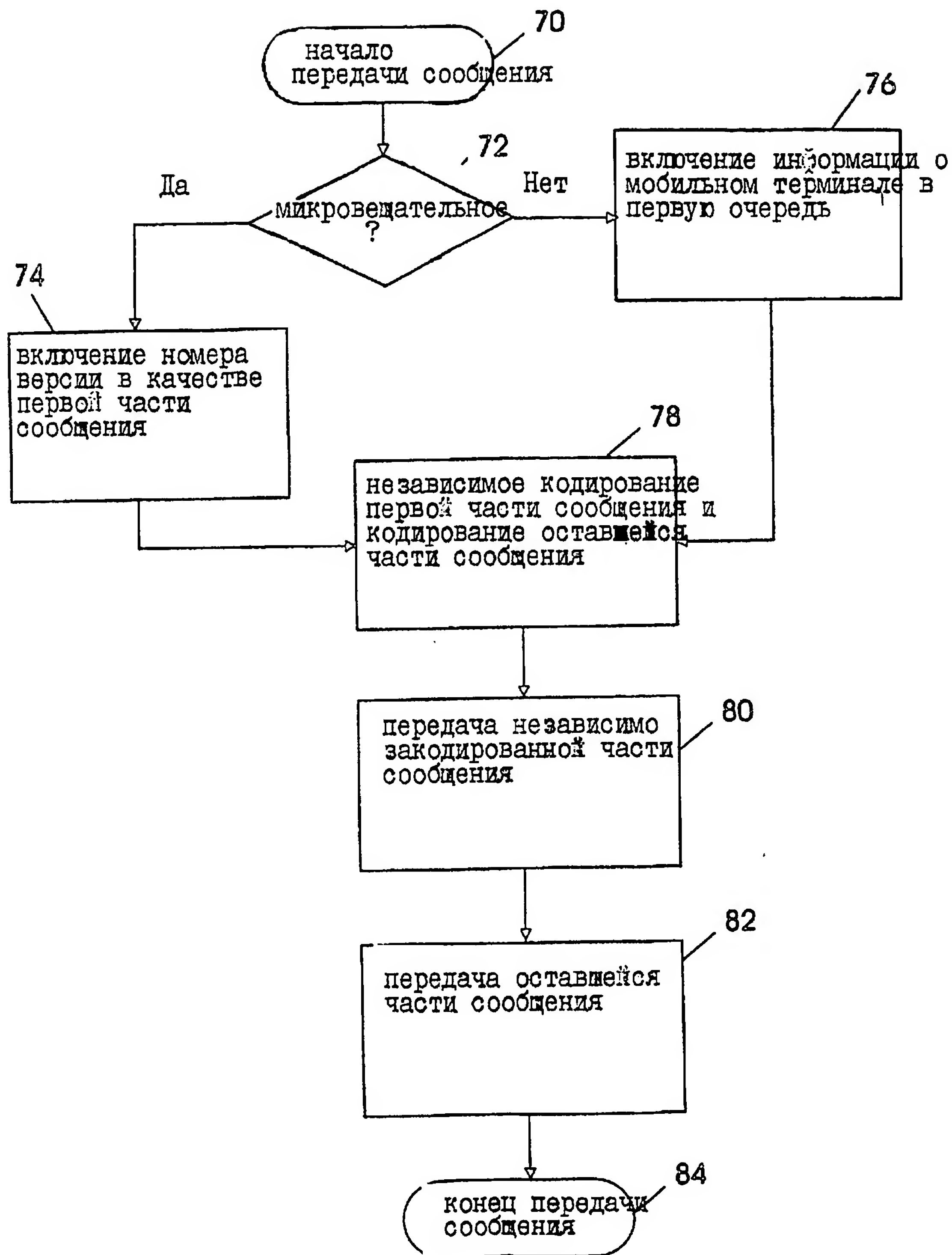
Фиг. 5

RU 2189113 C2

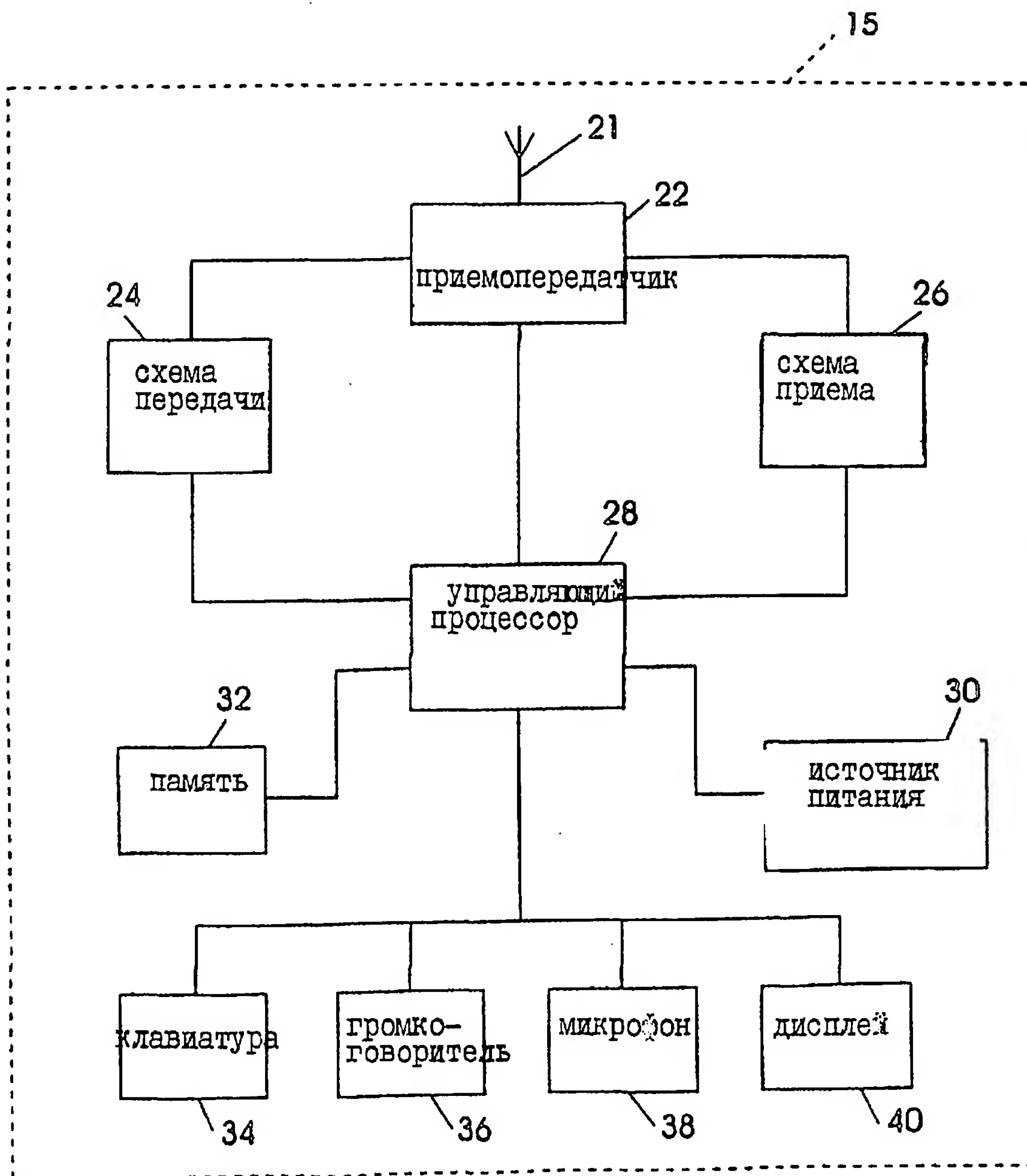
RU 2189113 C2



Фиг. 6

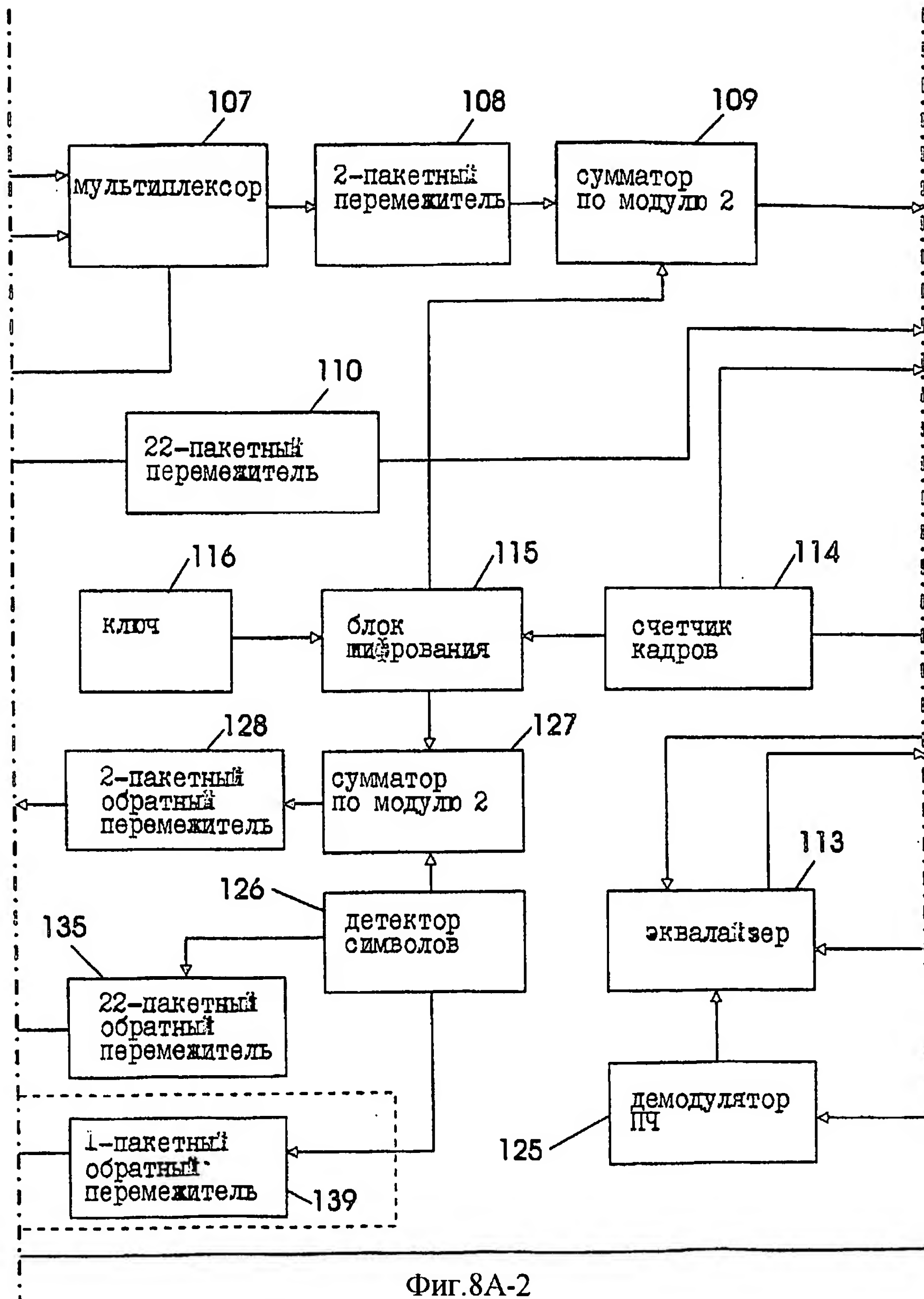


Фиг. 7



Фиг.8

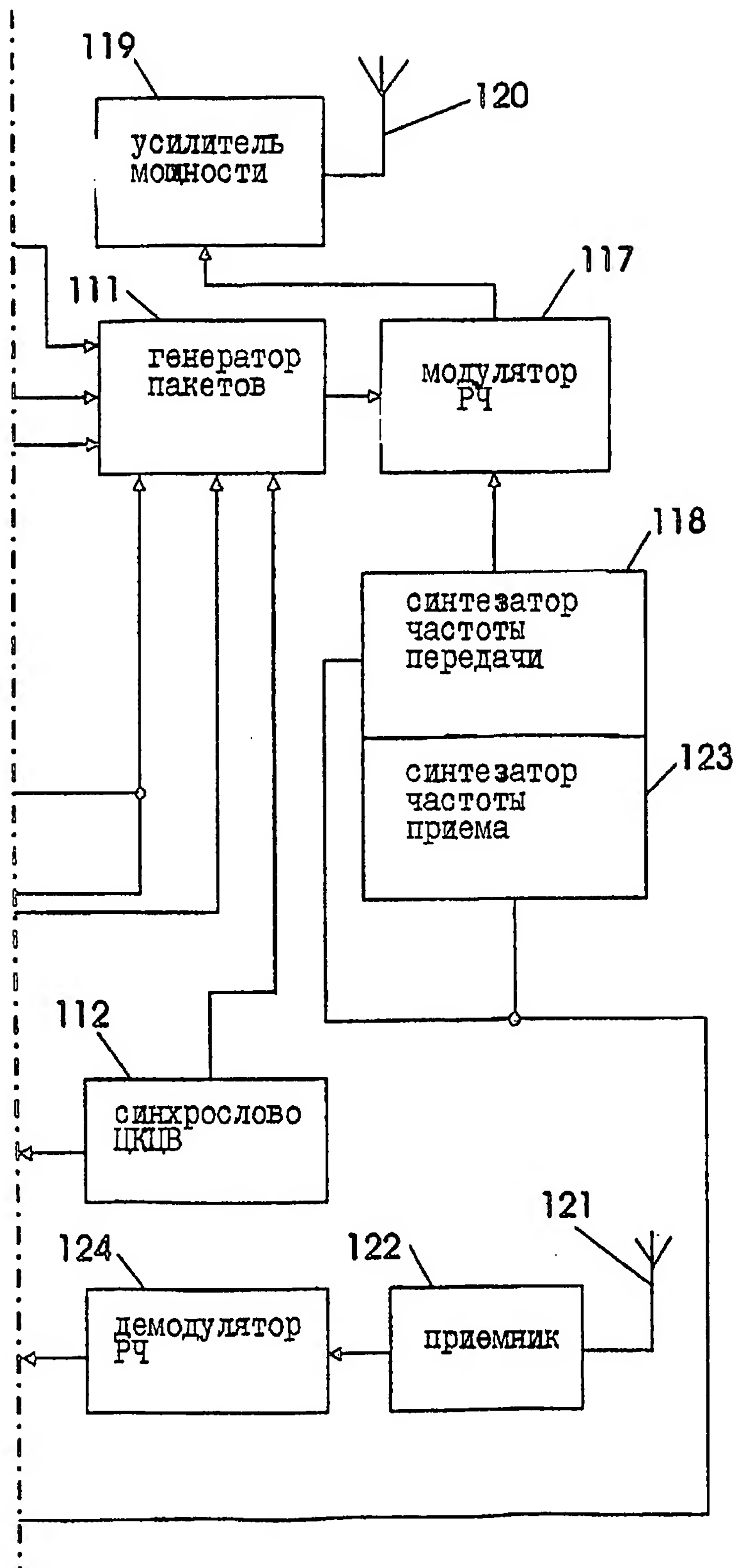




Фиг.8А-2

Фиг.	Фиг.	Фиг.
8А-1	8А-2	8А-3

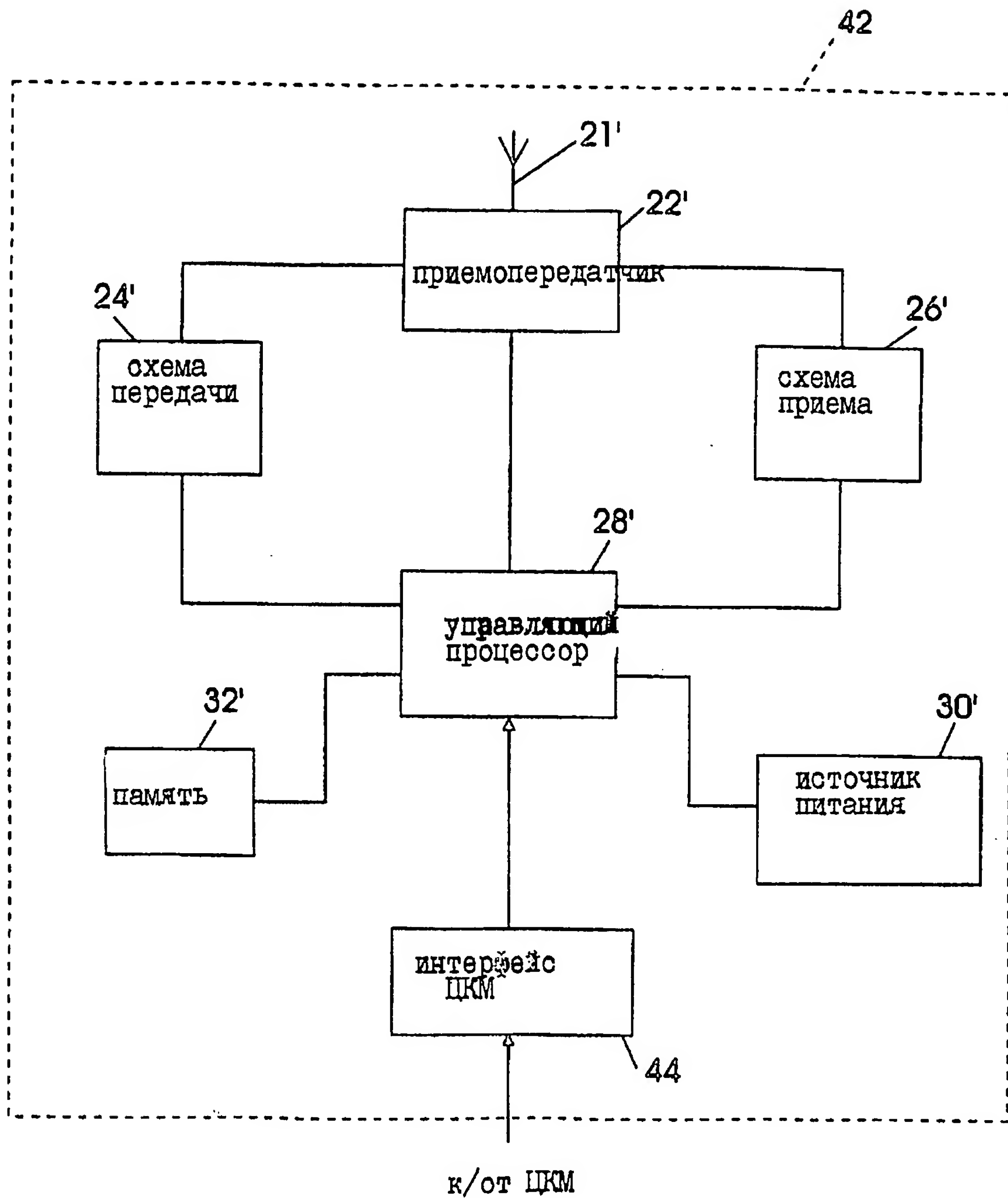
Фиг.8А



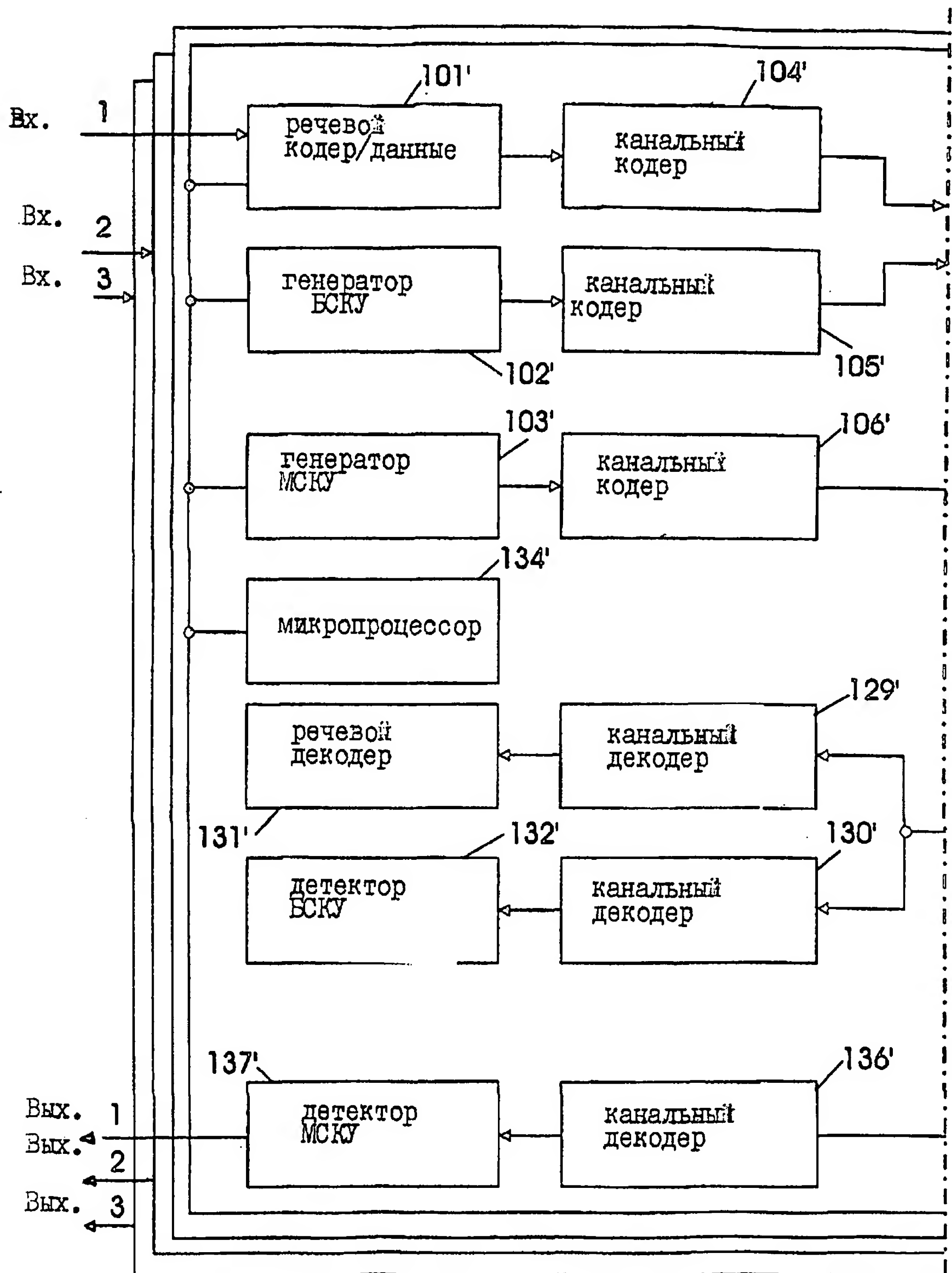
Фиг.8А-3

RU 2189113 C2

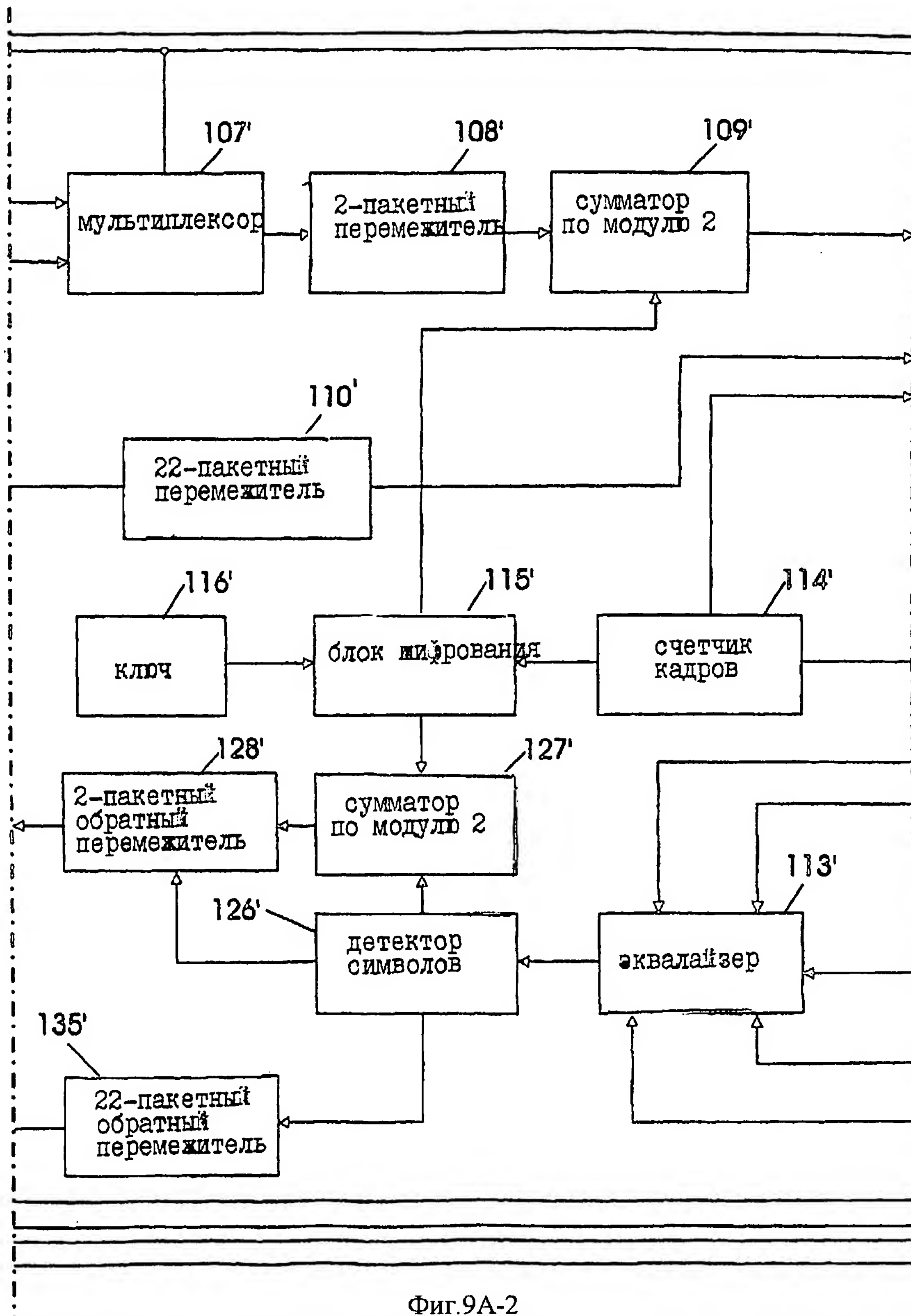
RU 2189113 C2



Фиг.9



Фиг.9А-1



Фиг.9А-2

